

**Palier à roulement instrumenté et codeur pour ensemble
capteur d'informations.**

5 La présente invention concerne le domaine des codeurs susceptibles de coopérer avec un capteur en vue de la détection d'un mouvement, notamment le mouvement de rotation d'une partie tournante par rapport à une partie non tournante.

10 Le codeur est en général monté sur la partie tournante tandis que le capteur est monté sur la partie non tournante, bien que le montage soit inversé dans certaines applications.

15 Le capteur est capable de délivrer un signal permettant de déterminer la valeur du paramètre à mesurer, tel que le déplacement, la position, la vitesse ou l'accélération angulaire de la partie tournante. La partie active du codeur, qui coopère avec un ou plusieurs capteurs, comporte des éléments de codage dont la forme et la structure dépendent du type de capteur avec lequel fonctionne le codeur.

Dans de nombreuses applications, la partie tournante est une bague tournante d'un palier à roulement dont la bague non tournante supporte le capteur.

20 L'invention concerne plus particulièrement les codeurs métalliques dont la partie opérationnelle est réalisée dans un matériau électriquement conducteur et dont la géométrie permet de générer le signal adéquat avec le ou les capteurs adaptés, tels que des capteurs inductifs à microbobine. De tels dispositifs sont connus, par exemple
25 par les demandes de brevet français n° 0208263 et 0208264, et donnent satisfaction.

Dans les dispositifs connus, au moins la partie active du codeur est réalisée en métal, généralement par découpe et éventuellement emboutissage d'un feuillard de tôle métallique.

30 Un tel codeur présente toutefois quelques inconvénients.

Le codeur présente une masse et une inertie relativement élevées, ce qui est rarement souhaitable. Un codeur, dont la partie active est de type excentrique, provoque un balourd non négligeable à haute vitesse de rotation. En outre, la forme des dents ou des fenêtres

n'est pas toujours très rigoureuse si on veut utiliser des procédés conventionnels de fabrication, tels que la découpe à la presse en vue d'un prix de revient raisonnable. Certaines formes de dents ou de fenêtres sont par ailleurs difficiles à réaliser à partir d'une ébauche en
5 tôle, du fait de la complexité de la forme et/ou des petites dimensions des dents ou des fenêtres. La difficulté d'obtention de dents ou de fenêtres de géométrie constante se traduit par des irrégularités nuisibles à la qualité du signal de sortie du capteur.

L'invention propose de remédier à ces inconvénients.

10 L'invention propose un codeur de faible masse, d'encombrement réduit, sensiblement dépourvu de balourd, et de fabrication économique.

Plus particulièrement, l'invention propose un codeur présentant une grande légèreté, une faible inertie et pouvant tourner à haute
15 vitesse sans balourd et sans frottement, quelque soit la forme de la partie active du codeur dont le centre d'inertie peut être située complètement hors de l'axe de rotation du système sans conséquence sur le balourd général de la roue codeuse.

Le palier à roulement instrumenté, selon un aspect de
20 l'invention, est du type comprenant une bague non tournante, une bague tournante, au moins une rangée d'éléments roulants disposés entre deux chemins de roulement des bagues tournante et non tournante, et un ensemble capteur d'informations comprenant un bloc capteur non tournant et un codeur tournant pourvu d'une partie active.

25 Le codeur comprend un substrat en matériau électriquement non conducteur et une couche mince électriquement conductrice supportée par le substrat, le substrat étant solidaire en rotation de la bague tournante. Le substrat peut être réalisé en matériau synthétique présentant une densité considérablement plus faible que l'acier. On
30 obtient ainsi un codeur de masse et d'inertie réduites. En outre, la couche mince électriquement conductrice peut présenter une forme excentrique dont l'influence sur l'information d'un balourd est négligeable.

En effet, la faible épaisseur de la couche mince par rapport à l'épaisseur du substrat fait que le centre d'inertie global de la roue codeuse annulaire ne varie pratiquement pas avec la forme du dépôt métallique et reste situé sensiblement sur l'axe de rotation.

5 Avantageusement, le substrat est annulaire. On réduit ainsi un éventuel balourd. Le substrat peut présenter une forme générale de disque. Le substrat, de forme plane, peut ainsi être fabriqué à partir d'une carte conventionnelle de circuit imprimé. Le prix de revient du codeur reste donc raisonnable.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, le bloc-capteur comprend au moins un capteur inductif. Le bloc-capteur peut comprendre au moins une microbobine. On peut ainsi bénéficier d'un bloc-capteur d'encombrement réduit.

15 Dans un mode de réalisation de l'invention, la couche mince électriquement conductrice comprend une pluralité de secteurs angulaires séparés les uns des autres. La couche mince électriquement conductrice peut former une pluralité de dents occupant chacune un angle déterminé, constant ou non. Ces dents peuvent être disposées selon un ou plusieurs anneaux concentriques dans le but de coopérer
20 avec un ou plusieurs capteurs étagés radialement.

25 Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la couche mince électriquement conductrice est continue circulairement. La couche mince électriquement conductrice peut être délimitée par deux cercles excentrés l'un par rapport à l'autre. L'un des cercles peut être concentrique avec le substrat du codeur. On bénéficie alors de la faible épaisseur de la couche mince qui, malgré son excentricité, ne provoque
aucun effet significatif de balourd.

30 Dans un mode de réalisation de l'invention, le substrat est emmanché sur une portée de la bague tournante. Ladite portée peut être cylindrique et centrée sur l'axe du palier à roulement. Ladite portée peut être disposée radialement entre le fond du chemin de roulement des éléments roulants et la surface cylindrique opposée, par exemple l'alésage d'une bague intérieure tournante.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le substrat est collé sur la bague tournante. On peut ainsi éviter l'usinage spécifique d'une portée et utiliser une bague tournante de type standard, particulièrement économique.

5 Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le substrat est pincé contre une surface radiale de la bague tournante. Le substrat peut être pincé entre ladite surface radiale de la bague tournante et une surface radiale formée par un redan du logement ou de l'arbre de la bague tournante.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, le dispositif comprend un support de codeur, monté sur une surface cylindrique de la bague tournante. Le support de codeur peut être réalisé en matériau synthétique, de faible densité, ou encore en alliage métallique léger. Le support de codeur peut être emmanché sur la bague tournante, par
15 exemple dans l'alésage d'une bague extérieure ou sur la surface cylindrique extérieure d'une bague intérieure, de type standard. Le support de codeur peut également être collé sur la bague tournante ou encore être pincé contre la bague tournante.

20 La présente invention propose également un codeur pourvu d'une partie active et destiné à un ensemble capteur d'informations comprenant en outre un bloc-capteur apte à coopérer avec le codeur. Le codeur comprend un substrat en matériau électriquement non conducteur et une couche mince électriquement conductrice supportée par le substrat.

25 Avantageusement, la couche mince est réalisée en cuivre avec éventuellement une très mince couche de finition en or ou en argent. Mais on peut aussi envisager de réaliser la couche mince en tout autre métal électriquement conducteur que l'on peut déposer, et, si nécessaire, graver sur une carte de circuit imprimé.

30 Avantageusement, la couche mince est d'épaisseur comprise entre 5 et 100 microns.

L'invention offre donc un codeur particulièrement léger, facile à monter sur une partie tournante et dont l'influence néfaste sur un éventuel balourd est tout à fait négligeable.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

5 -la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un palier à roulement selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

 -la figure 2 est une vue de face en élévation d'un codeur selon un aspect de l'invention ;

 -les figures 3 et 4 montrent des variantes de la figure 2 ; et

10 -les figures 5 à 8 sont des demi-vues en coupe axiale de palier à roulement selon différents modes de réalisation de l'invention.

 Tel qu'illustré sur la figure 1, le palier à roulement 1 comprend une bague extérieure 2, une bague intérieure 3, une rangée d'éléments roulants 4, ici des billes, disposés entre la bague extérieure 2 et la bague intérieure 3, et maintenus par une cage 5, un joint d'étanchéité 6
15 solide de la bague extérieure 2 et venant frotter sur la bague intérieure 3, un capteur 7 solide de la bague extérieure 2 et un codeur 8 solide de la bague intérieure 3.

 Plus précisément, la bague extérieure 2 sera en général une
20 bague non tournante, tandis que la bague intérieure 3 sera utilisée comme bague tournante. Toutefois, dans certaines applications, l'on souhaite bénéficier d'informations de rotation sur une partie tournante. Le codeur est alors disposé solide de la bague non tournante, tandis que le capteur est monté solide de la bague tournante. En outre, on
25 peut parfaitement prévoir un capteur solide de la bague intérieure et un codeur solide de la bague extérieure, que cette dernière soit tournante ou non tournante.

 La bague extérieure 2 est de type massive, comprenant un chemin de roulement toroïdal 2a pour les éléments roulants 4, une
30 surface cylindrique extérieure 2b, des surfaces radiales frontales 2c et 2d et un alésage cylindrique 2e. Des rainures 9 et 10 sont formées dans l'alésage 2e à proximité des surfaces radiales 2c et 2d et présentent une forme annulaire. Le joint d'étanchéité 6 est monté dans la rainure

9, tandis que le capteur 7 est monté dans la rainure 10 tout en étant en contact avec la surface radiale 2d.

La bague intérieure 3 présente un chemin de roulement toroïdal 3a pour les éléments roulants 4, un alésage cylindrique 3b, des surfaces frontales radiales 3c et 3d, respectivement coplanaires avec les surfaces radiales 2c et 2d de la bague extérieure 2, et une surface cylindrique extérieure 3e. Une portée cylindrique 3f est formée, par usinage, à partir de la surface cylindrique extérieure 3e tout en étant adjacente à la surface radiale 3d. Le diamètre de la portée 3f est compris entre le diamètre de l'alésage 3b et le diamètre du fond du chemin de roulement 3a pour ménager un espace radial au codeur 8.

Le capteur 7 comprend un support métallique 11, de forme générale annulaire, pourvu d'une partie formant crochet 11a en saillie dans la rainure 10 de la bague extérieure 2, une partie radiale 11b en contact avec la surface radiale 2d de la bague extérieure 2, et une partie sensiblement axiale 11c s'étendant vers l'extérieur à partir de l'extrémité de grand diamètre de la partie radiale 11b.

Le capteur 7 comprend en outre un corps 12 réalisé en matériau synthétique et présentant une forme générale annulaire. Le corps 12 est entouré radialement par la partie axiale 11c du support 11 et comporte un terminal filaire 12a s'étendant en saillie vers l'extérieur pour laisser passer un câble électrique 13. Le terminal filaire est disposé dans une encoche formée dans la partie axiale 11c du support 11.

Le capteur 7 se complète par une carte de circuit imprimé 14 occupant un secteur angulaire limité, et disposée dans le corps 12 tout en étant exposée du côté des éléments roulants 4, et des composants électroniques 15, notamment des microbobines, disposés sur la face de la carte de circuit imprimé 14, du côté des éléments roulants 4.

Le codeur 8 comprend un substrat 16 en forme d'anneau plat, réalisé à partir d'une carte de circuit imprimé, par exemple en résine époxyde, et une couche mince 17 électriquement conductrice, par exemple en cuivre, formée sur une face du substrat 16 qui est électriquement non conducteur.

Le codeur 8 est monté par emmanchement de l'alésage du substrat 16 sur la portée cylindrique 3f de la bague intérieure 3, la couche mince 17 faisant face au capteur 7 et en particulier au composant électronique 15.

5 Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, la couche mince électriquement conductrice 17 se présente sous la forme d'une pluralité de zones distinctes et séparées les unes des autres, délimitées dans le sens radial par deux cercles concentriques avec le substrat 16, et occupant dans le sens circonférentiel un angle constant, de l'ordre
10 de 9°. Entre deux zones électriquement conductrices, le substrat 16 reste nu, dépourvu d'éléments électriquement conducteurs.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, le codeur 8 comprend un substrat 16 identique à celui du mode de réalisation précédent, et une couche mince électriquement conductrice 17 formée
15 de zones 19 et 20. Les zones 19 sont délimitées radialement par deux cercles concentriques au substrat 16, présentant un diamètre supérieur aux deux cercles concentriques au substrat 16 délimitant les zones 20. Les zones 19 et 20 sont ainsi espacées radialement et peuvent occuper des secteurs angulaires redondants. En d'autres termes, les zones 19 et
20 20 se recouvrent angulairement. Entre deux zones électriquement conductrices, le substrat 16 reste nu, dépourvu d'éléments électriquement conducteurs.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, la couche mince électriquement conductrice 17 occupe une seule zone 21, de
25 forme circulaire, délimitée intérieurement par un cercle concentrique au substrat 16 et extérieurement par un cercle excentré par rapport au cercle intérieur. La zone 21 présente donc une excentration importante, sa hauteur radiale maximale pouvant être plus de deux fois supérieure à sa hauteur radiale minimale. L'épaisseur de la couche
30 mince 17 étant généralement inférieure à 100 microns, l'influence sur un éventuel balourd est tout à fait négligeable, ce qui ne serait pas le cas avec une roue-codeuse métallique massive.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 5, le palier à roulement est semblable à celui de la figure 1, à ceci près que la bague

intérieure 3 est de type standard, dépourvue de portée usinée 3f. La bague intérieure 3 est montée sur un arbre 22 présentant une surface cylindrique extérieure 23 limitée par un épaulement radial 24. Le codeur 8, dont l'alésage est de dimension sensiblement égale à l'alésage 3b de la bague intérieure 3, est monté sur la surface cylindrique 23 de l'arbre 22, en contact d'un côté avec l'épaulement radial 24, et de l'autre côté avec la surface radiale 3b de la bague intérieure 3. La surface radiale 3c de la bague intérieure 3 est en contact avec une rondelle ou une entretoise 25 qu'un organe de serrage non représenté, tel qu'un écrou, vient serrer axialement contre la face 3c de la bague intérieure 3. Ainsi, une zone de petit diamètre du substrat 16 du codeur 8 est pincée axialement entre la bague intérieure 3 et l'épaulement 24 de l'arbre 22 et est donc solidarisée en rotation avec ladite bague intérieure 3 et ledit arbre 22.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6, le codeur 8 est semblable à celui de la figure 5 avec un alésage sensiblement égal à l'alésage de la bague intérieure 3. Le substrat 16 est ici collé sur la surface radiale 3d de la bague intérieure 3 et solidaire du palier 1 avant son montage sur un arbre.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 7, le palier à roulement 1 comprend en outre un support de codeur 26, réalisé en matériau synthétique, par exemple en élastomère, de forme générale annulaire. Le support 26 comprend une paroi radiale 26a en saillie vers l'intérieur et en contact avec la surface radiale 3d de la bague intérieure 3, une paroi axiale 26b se raccordant à l'extrémité de grand diamètre de la paroi radiale 26a et emmanchée sur la surface extérieure cylindrique 3e de la bague intérieure 3, une paroi radiale 26c se raccordant à la paroi axiale 26b à proximité des éléments roulants 4 et s'étendant vers l'extérieur et une paroi axiale 26d se raccordant à l'extrémité de grand diamètre de la paroi radiale 26c et s'étendant à l'opposé des éléments roulants 4. Les parois axiale 26b, radiale 26c et axiale 26d définissent un logement annulaire dans lequel est disposé le codeur 8, dont le substrat 16 peut être de faible dimension axiale et radiale. Eventuellement, un léger rebord radial

dirigé vers l'intérieur ou des griffes peuvent être prévus à l'extrémité libre de la paroi axiale 26d pour retenir axialement le substrat.

La paroi radiale 26a permet un positionnement axial précis du codeur 8 et du support 26 par rapport à la bague intérieure 3. La paroi axiale 26b permet l'emmanchement sur la bague intérieure 3. Les parois axiales 26b et 26d forment des moyens de retenue axiale du codeur 8, tandis que la paroi radiale 26c forme un moyen de positionnement axial précis du codeur 8, permettant sa coopération avec un capteur dont il est séparé par un entrefer réduit.

Le mode de réalisation illustré sur la figure 8 se rapproche du précédent, à ceci près que le support 26, réalisé en métal, par exemple en alliage léger, comprend des parois radiale 26a et axiale 26b similaires à celles illustrées sur la figure 7, tandis que la paroi radiale 26c est de dimension réduite, nettement inférieure à la dimension radiale du substrat 16. Le substrat 16 peut alors être emmanché sur le support 26 ou encore collé.

On comprendra que, dans tous les cas, il est possible de compléter l'emmanchement par un collage.

Grâce à l'invention, on obtient ainsi une roue codeuse pour palier à roulement présentant une très faible inertie, dont la partie active métallisée peut être réalisée avec une très grande précision et n'est pas limitée par la complexité des formes, d'où un accroissement de la précision du signal de sortie du capteur.

L'utilisation de formes plus complexes, telles que celles illustrées sur la figure 3, permet d'augmenter le nombre de capteurs et d'augmenter par là même la précision de la détection.

Enfin, la partie active, de très faible épaisseur, est d'influence négligeable sur un éventuel balourd. La structure du codeur permet son montage aisé dans un palier à roulement.

Bien entendu, on comprend que le capteur et le codeur sont sans contact mutuel.

Un capteur et un codeur avec contact mécanique produiraient des échauffements inacceptables et une destruction du codeur.

REVENDICATIONS

1-Palier à roulement instrumenté (1), du type comprenant une bague non tournante (2), une bague tournante (3), au moins une rangée d'éléments roulants (4) disposés entre deux chemins de roulement des bagues tournante (3) et non tournante (2), et un ensemble capteur d'informations comprenant un bloc capteur (7) non tournant et un codeur (8) tournant pourvu d'une partie active, le codeur et le bloc capteur étant séparés par un entrefer, caractérisé par le fait que le codeur (8) comprend un substrat (16) en matériau électriquement non conducteur et une couche mince électriquement conductrice (17) supportée par le substrat, le substrat (16) étant solidaire en rotation de la bague tournante (3).

2-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le substrat (16) est annulaire.

3-Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le substrat (16) présente une forme générale de disque.

4-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bloc capteur (7) comprend au moins un capteur inductif.

5-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bloc capteur (7) comprend au moins une microbobine.

6-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la couche mince (17) électriquement conductrice comprend une pluralité de secteurs angulaires (18) séparés les uns des autres.

7-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la couche mince (17) électriquement conductrice est continue circulairement.

8-Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la couche mince (17) électriquement conductrice est délimitée par deux cercles excentrés l'un par rapport à l'autre.

5 9-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (16) est emmanché sur une portée (3f) de la bague tournante (3).

10-Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le substrat (16) est collé sur la bague tournante (3).

10 11-Palier selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le substrat (16) est pincé contre une surface radiale de la bague tournante (3).

15 12-Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend un support (26) de codeur monté sur une surface cylindrique de la bague tournante

THIS PAGE BLANK (USPTO)

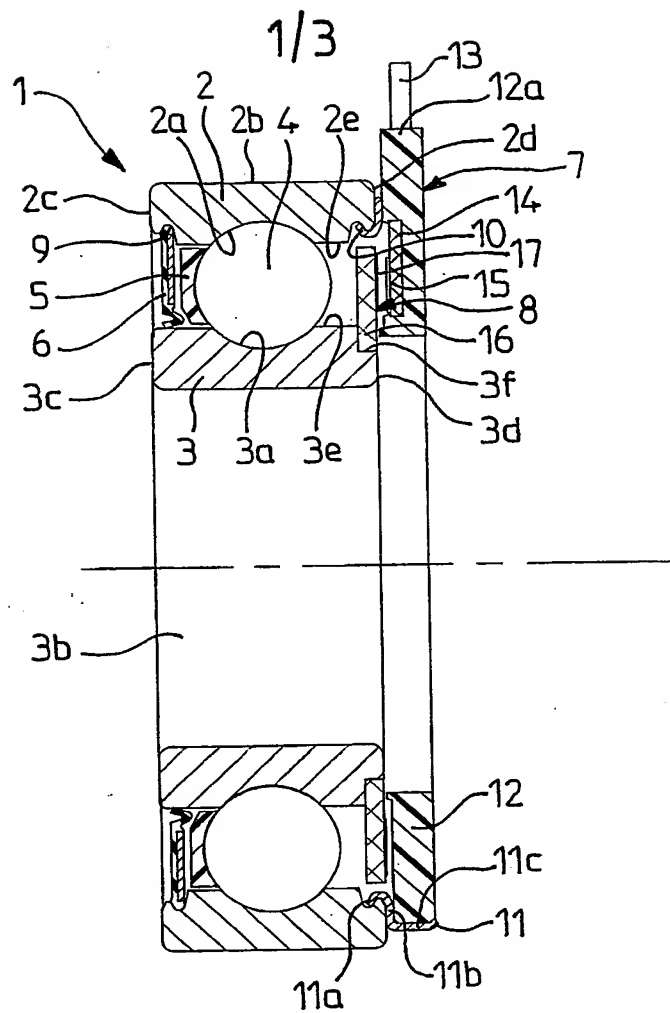


FIG.1

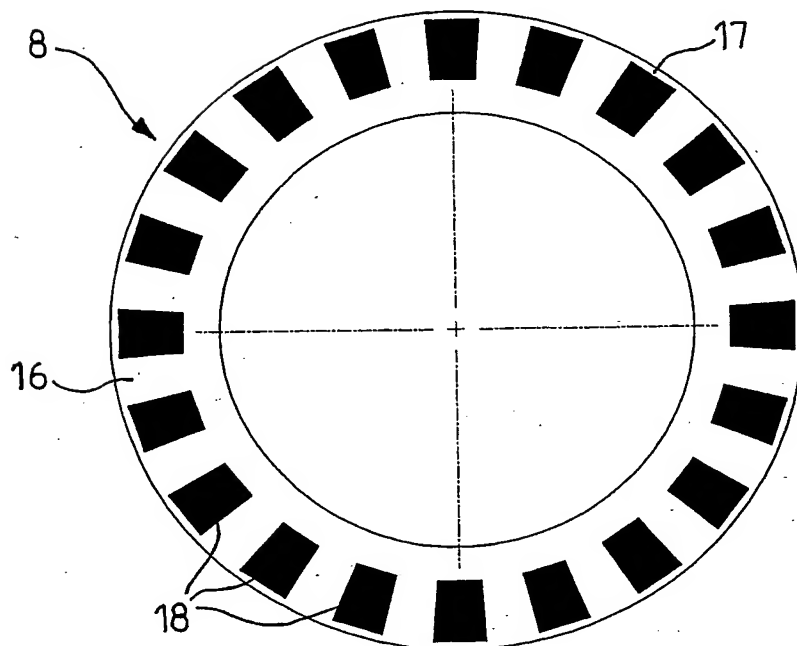


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/3

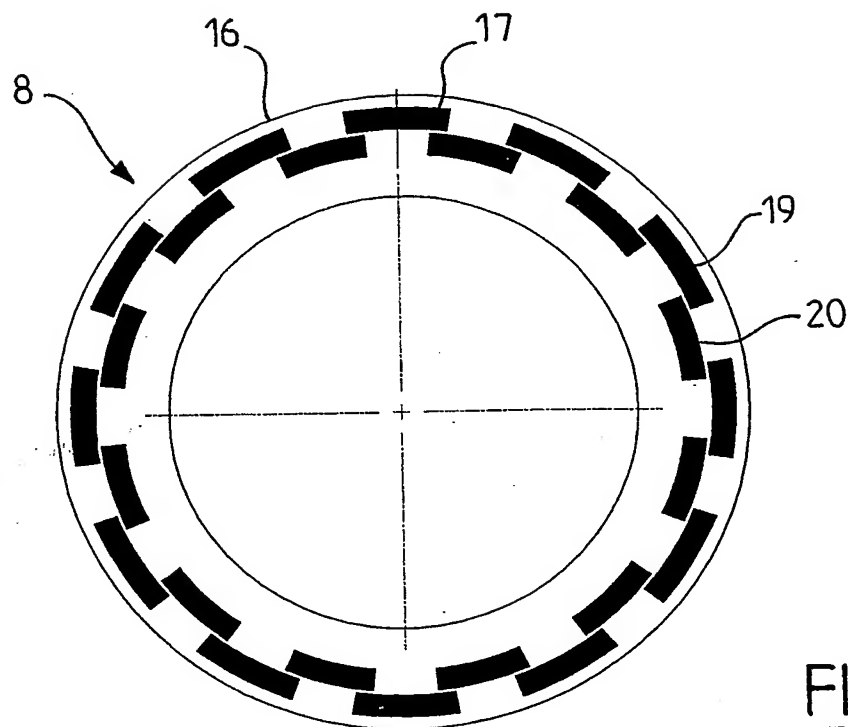


FIG. 3

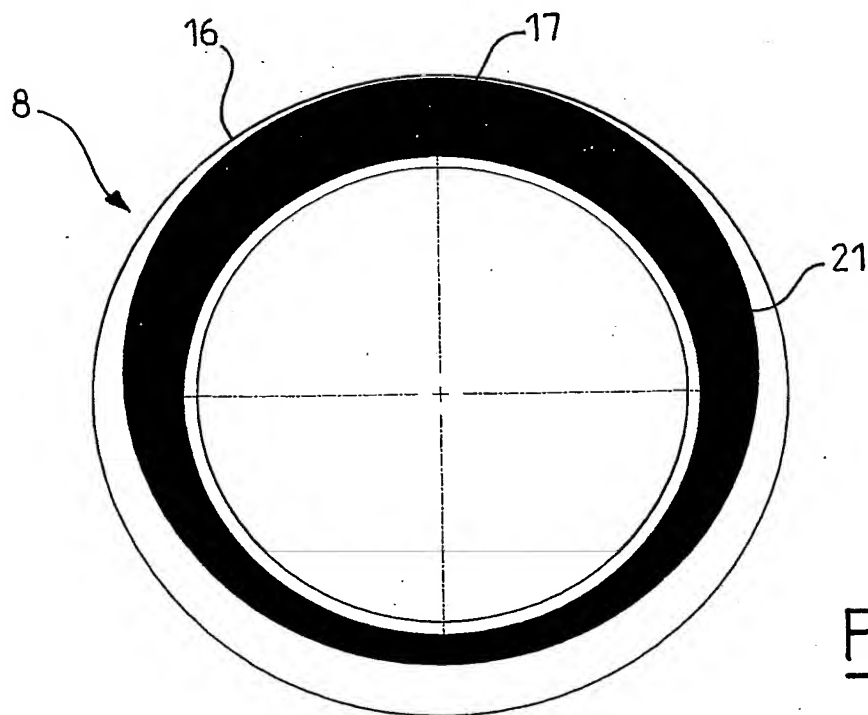


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

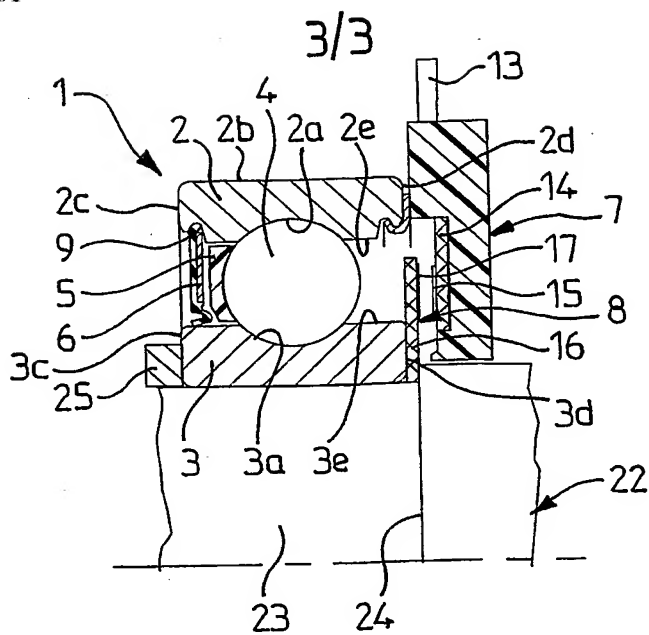


FIG. 5

FIG. 6

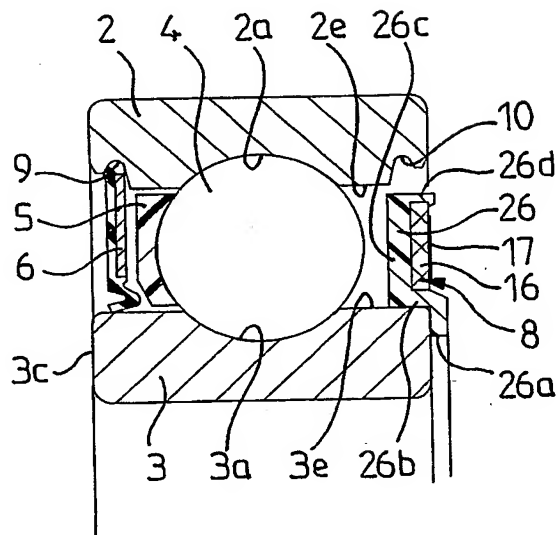
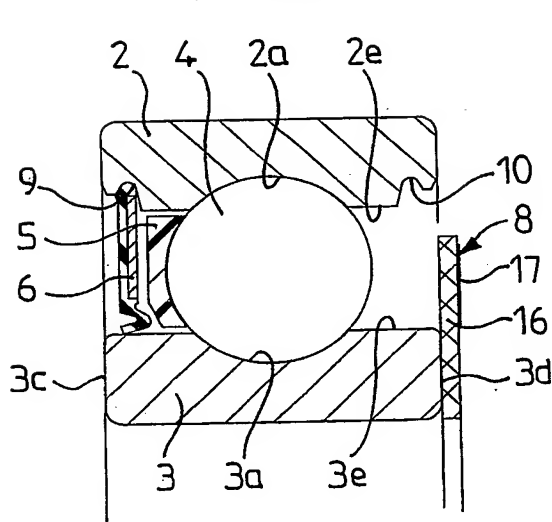


FIG. 7

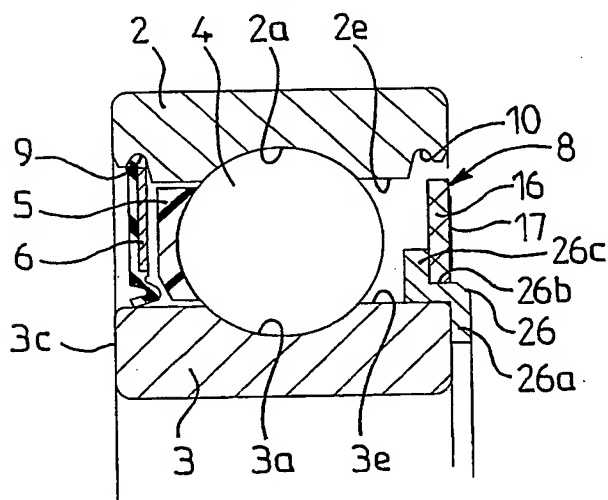


FIG. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01P3/49 G01P3/44 G01D5/25 F16C33/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01P G01D F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 523 681 A (HAJZLER CHRISTIAN ET AL) 4 June 1996 (1996-06-04) claim 1 figures 1,2	1-3,7, 9-11
Y	FR 2 667 947 A (SKF FRANCE) 17 April 1992 (1992-04-17) abstract claim 1 figures 1,2	1-3,7, 10,12
Y	US 2002/125113 A1 (HEALY DERMOT ET AL) 12 September 2002 (2002-09-12) paragraphs '0002!, '0003!, '0045! - '0059! ----- -/-	1-3,7, 9-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 2004

Date of mailing of the international search report

05/01/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Prieto Sanz, M.D.

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/170812 A1 (ELZEY JAMES A ET AL) 21 November 2002 (2002-11-21) the whole document	1-3,7, 9-12
Y	US 5 017 741 A (BROWN KENNETH ET AL) 21 May 1991 (1991-05-21) claim 1 figure 9	1-3,7, 9-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001557

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5523681	A	04-06-1996	FR 2712048 A1 BR 9404334 A CN 1108739 A ,B DE 69407543 D1 DE 69407543 T2 EP 0652438 A1 ES 2110717 T3 JP 7197938 A	12-05-1995 04-07-1995 20-09-1995 05-02-1998 25-06-1998 10-05-1995 16-02-1998 01-08-1995
FR 2667947	A	17-04-1992	FR 2667947 A1	17-04-1992
US 2002125113	A1	12-09-2002	WO 02071615 A2	12-09-2002
US 2002170812	A1	21-11-2002	EP 1393085 A2 WO 02093184 A1	03-03-2004 21-11-2002
US 5017741	A	21-05-1991	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der...e Internationale No
PCT/FR2004/001557

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G01P3/49 G01P3/44 G01D5/25 F16C33/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G01P G01D F16C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 523 681 A (HAJZLER CHRISTIAN ET AL) 4 juin 1996 (1996-06-04) revendication 1 figures 1,2	1-3,7, 9-11
Y	FR 2 667 947 A (SKF FRANCE) 17 avril 1992 (1992-04-17) abrégé revendication 1 figures 1,2	1-3,7, 10,12
Y	US 2002/125113 A1 (HEALY DERMOT ET AL) 12 septembre 2002 (2002-09-12) alinéas '0002!', '0003!', '0045!' - '0059!	1-3,7, 9-12
Y	US 2002/170812 A1 (ELZEY JAMES A ET AL) 21 novembre 2002 (2002-11-21) le document en entier	1-3,7, 9-12
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 décembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/01/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Prieto Sanz, M.D.


RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D de Internationale No
PCT/FR2004/001557

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 017 741 A (BROWN KENNETH ET AL) 21 mai 1991 (1991-05-21) revendication 1 figure 9 -----	1-3,7, 9-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dep.  Internationale No
PCT/FR2004/001557

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5523681	A	04-06-1996	FR 2712048 A1	12-05-1995
			BR 9404334 A	04-07-1995
			CN 1108739 A , B	20-09-1995
			DE 69407543 D1	05-02-1998
			DE 69407543 T2	25-06-1998
			EP 0652438 A1	10-05-1995
			ES 2110717 T3	16-02-1998
			JP 7197938 A	01-08-1995
FR 2667947	A	17-04-1992	FR 2667947 A1	17-04-1992
US 2002125113	A1	12-09-2002	WO 02071615 A2	12-09-2002
US 2002170812	A1	21-11-2002	EP 1393085 A2	03-03-2004
			WO 02093184 A1	21-11-2002
US 5017741	A	21-05-1991	AUCUN	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USP14)